NATURWISSENSCHAFTLICHE WOCHENSCHRIFT

BEGRÜNDET VON **H. POTONIÉ**

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. **H. MIEHE**

IN BERLIN

NEUE FOLGE. 21. BAND

(DER GANZEN REIHE 37. BAND)

JANUAR — DEZEMBER 1922

MIT 119 ABBILDUNGEN IM TEXT

JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1922

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Neue Folge 21. Band; der ganzen Reihe 37. Band. | Sonntag, den 11. Juni 1922. | Nummer 24.

Zum fünfzigjährigen Bestehen der Sächsischen Geologischen Landesuntersuchung.

[Nachdruck verboten.]

Von Prof. Dr. E. Kreukel, Leipzig.

Am 6. April blickte die Sächsische Geologische Landesuntersuchung auf eine fünfzigjährige Tätigkeit zurück. Sie empfing an diesem Tage eine Fülle von Ehrungen und Glückwünschen seitens der Fachwissenschaft. In vollstem Maße hat sie erfüllt, was ihrem ersten Leiter, Hermann Credner, als Aufgabe bei der Begründung dieser, weit über Deutschlands Grenzen durch ihre hervorragenden Leistungen berühmten Stätte wissenschaftlicher und praktischer Geologie vorgezeichnet wurde: „die möglichst genaue Erforschung des geologischen Baues, des Mineralreichtums und der Bodenverhältnisse des Königreiches, die Nutzbarmachung der gewonnenen Resultate für Land- und Forstwirtschaft, für Bergbau und Verkehr sowie die übrigen Zweige technischer Betriebsamkeit".

Eine stattliche Zahl von Geologen mit bekannten Namen haben an den umfänglichen Arbeiten der Landesuntersuchung in diesen 50 Jahren mitgewirkt, von denen hier, ohne Vollständigkeit anzustreben, genannt seien: R. Beck, D. Brauns, E. Dathe, C. Gaebert, A. Jentzsch, E. Kalkowsky, G. Klemm, H. Müller, A. Penck, A. Rothpletz, A. Sauer, M. Schröder, E. Weiße.

Drei hervorragende wissenschaftliche Namen standen an ihrer Spitze: Hermann Credner, Hans Stille, Franz Koßmat. Unter des letzteren Leitung ist eine, dem modernen Stande der geologischen Wissenschaft entsprechende, tiefschürfende Forschungsarbeit begonnen worden, die — unterstützt von einem, mit den sich vergrößernden Zielen wachsenden Stabe von trefflichen Spezialforschern, wie K. Pietzsch, R. Reinisch, R. Grahmann, F. Härtel — in den wissenschaftlichen wie praktischen Leistungen der letzten Jahre das schlagendste Zeugnis von der Notwendigkeit und dem Nutzen einer geologischen Landesuntersuchung ablegt.

Für die mit der Gründung der Landesuntersuchung einsetzenden speziellen Forschungen war in Sachsen der Boden seit langer Zeit wie kaum irgendwo vorbereitet. Als die Geologie in den Ländern ringsum meist noch kaum beachtet und geachtet wurde, hatten in Sachsen bereits die seit dem frühen Mittelalter entdeckten reichen Erzschätze das Verständnis für eine eingehende Untersuchung des festen Untergrundes geweckt. Bekannt ist, wie bahnbrechend die von der Bergakademie Freiberg ausgehenden Lehren für das rasche Vorwärtsschreiten der geologischen Erkenntnis gewesen sind. Hier hatte man seit 1798 unter der Leitung wohl eines der besten der älteren deutschen Geologen, Abraham Gottlob Werners, begonnen, Beobachtungen für eine Übersicht des ganzen Landes zu sammeln. Diese wurden später von C. F. Naumann — zuerst ebenfalls in Freiberg, dann als Professor an der Universität Leipzig tätig, wo er sein prächtiges, großzügiges Lehrbuch der Geognosie verfaßte — als Grundlage für seine, mit B. Cotta herausgegebene große Karte verwendet, die als „Geognostische Spezialkarte des Königreiches Sachsen" im Maßstabe 1 : 120 000 in 12 Blättern mit 5 Heften Erläuterungen in Freiberg 1834—1845 herauskam. Naumann, eine scharfsehende, geniale Gelehrtennatur, schuf in ihr, weit hinausgehend über die Vorarbeiten, ein Werk, das damals unübertroffen in Europa dastand. Naturgemäß konnte diese erste geologische Aufnahme Sachsens keinen Abschluß der geologischen Erkundung des Landes bedeuten, da mancherlei Fragen damals einer Lösung noch gar nicht zugänglich waren. Zudem war der Maßstab zu klein, um allen Ansprüchen der Wissenschaft und Praxis zu genügen — war doch Preußen 1862 dazu übergegangen, Spezialkarten i. M. 1 : 25 000 herauszugeben.

Naumann, wie seine Mitarbeiter Cotta und Geinitz, waren es noch, die die nötige weitere Entwicklung der Landesuntersuchung in einer Denkschrift vom Jahre 1870 mit Energie verfochten. Diese bestand vor allem in der Aufnahme des Landes durch Spezialkarten i. M. 1 : 25 000. Viele Schwierigkeiten waren bis zu ihrem Beginne zu überwinden: mußte doch zunächst erst eine neue topographische Unterlage hergestellt werden.

Nach Naumanns Tode wurde der dreißigjährige Hermann Credner — der, eben aus Amerika zurückgekehrt, wohl in der Geologie dieses Erdteiles besser Bescheid wußte als in der heimischen — zum Leiter der geologischen Landesuntersuchung ernannt. Mit der ihm eigenen Schaffenskraft und Arbeitsfreude ging er ans Werk. Im Laufe vieler Jahre wurden 126 Kartenblätter, jedes von ungefähr 130 qkm Fläche, von den oben genannten Mitarbeitern aufgenommen. Es bedeutet das eine bewundernswerte Arbeitsleistung. Gehört doch Sachsen zu den geologisch mannigfachsten Gebieten Deutschlands; waren hier doch viele geologische Fragen kartographisch zu lösen, für die bisher keinerlei Vorbild als Grundlage

die Moose den angelockten Fliegen als Entschädigung für den lebenswichtigen Dienst der Sporenübertragung irgendwelche Nährstoffe bieten oder ob die Insekten von den Moosen einfach „zum Narren gehalten werden", konnte noch nicht genau festgestellt werden. Die Fraßspuren, die an den Apophysen nicht selten zu beobachten sind, deuten vielleicht darauf hin, daß hier irgendwelche nahrhaften Stoffe für die Insekten bereit liegen. Jedenfalls kann man den weiteren Untersuchungen F. v. Wettsteins über diese merkwürdigen Laubmoose mit ihren einzigartigen Anpassungserscheinungen mit Interesse entgegensehen. E. Schalow (Breslau).

Über den Ursprung der Getreidearten.

Die Literatur über den Ursprung unserer Kulturgewächse ist recht umfangreich. Sowohl Botaniker,[1]) als auch Philologen[2]) haben sich mit dieser Frage beschäftigt, und immer noch ist man nicht einig darüber, wo die Urheimat vieler Kulturpflanzen zu suchen ist, und welches ihre wilden Stammformen sind. Denn darüber ist man sich klar, das die angebauten Gewächse von irgendwelchen wilden herzuleiten sind. Das hier Gesagte bezieht sich auch auf die Getreidesorten, den Hafer, die Gerste, den Roggen, den Weizen, den Mais, von welchen auch nahestehende wild wachsende Verwandte bekannt sind.

Bekanntlich unterscheiden sich die wildwachsenden Getreidearten von den angebauten vor allem dadurch, daß sie eine brüchige Ährenspindel besitzen; demnach fallen bei der Reife nicht die Körner allein von der Ährenachse ab, sondern diese zerfällt in mehrere Stücke mitsamt den daran haftenden Körnern. Dies ermöglicht eine raschere Aussaat, als bei den Formen ohne brüchige Ährenspindel, bei welchen die Körner viel länger an der Ähre sitzen bleiben und die daher, wie die Kulturformen des Getreides, leicht geerntet werden können.

Brüchig sind z. B. der Wildhafer — Avena fatua und Avena sterilis, der wilde Weizen — Triticum dicoccoides, die Wildgerste — Hordeum spontaneum, der Wildroggen — Secale montanum. In der Kultur sind dann, nach der landläufigen Meinung, die nicht brüchigen Formen entstanden, aber auf welche Weise dies zustande gekommen, ob durch Verlust eines oder mehrerer die Brüchigkeit der Spindel bedingender Erbfaktoren, oder auf eine andere Weise, darüber sind die Arbeiten noch nicht abgeschlossen.[3]) Es ist bis jetzt noch nicht gelungen, die wilden Getreidearten (z. B. Secale montanum) durch Kultur in die entsprechende Kulturform überzuführen. Und was hier über die Brüchigkeit der Ährenspindel gesagt ist, bezieht sich auch auf die übrigen Merkmale, wie z. B. den perennierenden Wurzelstock des wilden Roggens, die stärkere Behaarung der Spelzen bei manchen wilden Formen usw.

Unlängst sind in russischer Sprache zwei Arbeiten erschienen, welche das Problem des Ursprungs unserer Getreidearten von einer ganz anderen Seite anfassen, nämlich: N. Vavilow, „Über den Ursprung des kultivierten Roggens" und Robert Regel †, „Zum Problem des Ursprungs der kultivierten Gerste".[1])

Vavilow wendet sich vor allem gegen die Verfechter der Meinung,[2]) der wilde perennierende Roggen, mit zerbrechlicher Ährenspindel und kleinen Körnern, sei die Stammform des angebauten Roggens. Der wilde Roggen, Secale montanum Gurs., welcher in den Gebirgen der Mittelmeerländer, in Kleinasien, Turkestan, Asien, Zentralasien und im Kaukasus vorkommt, ist eine, dem kultivierten Roggen nahestehende selbständige Art. Ebenso sind der wilde Hafer, Avena fatua, die wilde Gerste (Hordeum spontaneum), sowie die wilden Weizenarten Triticum dicoccoides und Triticum aegilopoides Link. nicht die Stammformen der entsprechenden kultivierten Getreidearten, sondern nur nah verwandte Formen von diesen. Der kultivierte Roggen, Secale cereale, kommt noch jetzt als Unkraut in den Weizen- und Gerstenfeldern Südwestasiens, nicht selten in ungeheurer Menge vor, und ist von hier aus in Kultur genommen worden.

Vavilow faßt die Ergebnisse seiner Untersuchung in folgende acht Thesen zusammen.

1. Der wilde Roggen (Secale montanum Guss.) mit brüchiger Spindel, kleinem Korn und mehrjähriger Wurzel ist nicht die Stammform des kultivierten Roggens, sondern nur eine ihm nahestehende selbständige Art.

2. Der in Europa kultivierte Roggen (Secale cereale) ist als Unkraut in den Gersten- und Weizenfeldern in Persien, Afganistan, Turkestan, Buchara, Syrien überaus verbreitet, d. h. in Ländern, welche gegenwärtig den Anbau dieses Getreides gar nicht, oder fast gar nicht kennen. Es fehlen auch Angaben darüber, ob der Anbau von Roggen in früheren Zeiten in Südwestasien verbreitet war. Auch der Name des Roggens bei den Persern, Sarten, Arabern, in Kleinasien und in Afganistan — Pschon-Dar, Dshon-Dar,[3]) Gandum-Dar,[4]) weist daraufhin, daß dieses Ge-

[1]) Z. B. A. de Candolle, L'origine des plantes cultivees 1883. Schulz, Beiträge zur Kenntnis der kultivierten Getreide und ihrer Geschichte. Halle 1913. Körnicke, Arten und Varietäten des Getreides. 1885.

[2]) Z. B. Ilchn, Kulturpflanzen und Haustiere u. a.

[3]) Siehe z. B. die Arbeiten von v. Ubisch, in Zeitschr. für ind. Abstammungs- nnd Vererbungslehre 14, 1915 und Schiemann, ebenda 26, 1921, wo auch die betreffende Literatur angeführt ist.

[1]) Bulletin of applied botany, St. Petersburg Band X, 1917. Russisch mit englischem Resumé. Beide Arbeiten sind schon im Jahre 1917 gedruckt worden, konnten aber die Druckerei, welche sich in Dorpat (Estländische Republik) befindet, erst im Jahre 1922 verlassen.

[2]) Wie z. B. Engler und Dux in der Neuauflage von Ilehn, Kulturpflanzen und Haustiere, Schulz, Römicke u. a.

[3]) D. h. sich in der Gerste befindend.

[4]) D. h. sich im Weizen befindend.

treide schon in alter Zeit bei den Ackerbauern des Orients eher als Unkraut, denn als Getreideart bekannt war.

3. Dieser, als Unkraut wachsende Roggen unterscheidet sich im allgemeinen nicht von dem kultivierten Roggen aus Europa, und zerfällt wie dieser in eine Reihe kleiner konstanter Formen. Es kommen jedoch im Orient auch endemische Formen (z. B. mit roten Ähren) vor, welche dem Westen unbekannt sind.

4. Dieser Roggen ist nicht eine Getreideart, welche früher im südwestlichen Asien angebaut, später aber durch andere Getreidearten verdrängt wurde, wie es einige Reisende geglaubt. Er ist vielmehr ein typisches Unkraut, wie Centaurea cyanus, Agrostemma githago, Lolium temulentum, Camelina linicola, Spergula maxima, welche auch nur als Unkräuter bekannt sind, und von denen die letzteren zwei auch angebaut werden.

5. In nördlicheren Gegenden und im Gebirge wurde aus dem Unkraut eine Kulturpflanze, welche zuerst im Gemenge mit Weizen und Gerste oder auch anderen Pflanzen (z. B. noch jetzt in Schugnan, Zentralasien) angebaut wurde. Später erst begann die Reinkultur des Roggens.

6. Die Stammpflanze des kultivierten Roggens ist also aller Wahrscheinlichkeit der in Südwestasien als Unkraut wachsende Roggen.

7. Der Ursprung des Roggenbaus liegt also im südwestlichen Asien, wo der Roggen als Unkraut der Weizen- und Gerstenfelder weit verbreitet ist und wo es endemische Roggenformen gibt. Die Gegenden westlich vom Puma (Schugnan, Roschan), das türkische Armenien und einige Gegenden von Kleinasien sind wohl als Heimat der Roggenkultur anzusehen.

8. Der Anbau von Roggen hat viel später begonnen als der des Weizens und der Gerste, da der Rogen ja schon vordem als Unkraut in den Kulturen dieser Getreidearten verbreitet war. Auch historische und archäologische Gründe sprechen für diese Annahme.

Die Arbeit von Robert Regel über den Ursprung der Gerste bildet gleichsam eine Ergänzung und Fortsetzung der Vavilowschen Schrift. Der Verf. spricht sich für einen gleichsam polyphyletischen Ursprung der kultivierten Gerstenformen aus und faßt seine Untersuchungen folgendermaßen zusammen.

Sechszeilige Gerstenformen kommen auch jetzt noch sporadisch nicht als Unkraut inmitten der Bestände der wilden zweizeiligen vor, wie z. B. im Leukoranschen Kreise in Transkaukasien. Einige von den jetzt angebauten Gerstenrassen (Hordeum hiberneum, Hordeum hibernaculum) stellen nichts anderes als kultivierte, ursprünglich wilde, Gerstenrassen dar.

Die angebaute zweizeilige Gerste (vor allem die Formen var. nutans und var. nigricans), desgleichen auch einige Formen der angebauten sechszeiligen (var. nigrum) sind Kreuzungsprodukte zwischen der wilden zweizeiligen Gerste und der wilden sechszeiligen (var. pallidum), wobei infolge der jahrtausende alten Kultur, die heterozygoten Formen, wie z. B. die mit brüchiger Ährenspindel, ausgemerzt wurden, so daß sich die heute angebauten Gerstenarten als reine konstante (homozygote) Arten erweisen.

Die wilde in Kleinasien, Zentralasien bis nach Arabien hinein verbreitete zweizeilige Gerste, aus mehreren Rassen bestehend (Hordeum korshiuskianum, H. leucoremicum), unterscheidet sich von den angebauten Formen vor allem durch die Brüchigkeit der Ährenspindel, und steht diesen viel näher als der wilde Roggen dem kultivierten. Diese Brüchigkeit der zweizeiligen Gerste verschwand nach Regel infolge der Kreuzung mit wilden sechszeiligen Gerstenrassen, welche eine feste Ährenspindel besitzen. Diese Behauptung muß noch experimentell geprüft werden. Ein anderes Merkmal ist die Winterhärte der wilden zweizeiligen Gerstenrassen, während die kultivierten zweizeiligen Gersten bekanntlich nur als Sommergetreide gebaut werden können. In dieser Hinsicht läßt sich der Übergang von den wilden zu den kultivierten Formen nach Regels Annahme durch progressive Mutation erklären, wobei eine neue Eigenschaft, nämlich die Fähigkeit, den Lebenszyklus im Laufe eines Sommers zu vollenden, erworben wurde. Vielleicht stammt aber diese Eigenschaft von wilden noch nicht näher bekannten Sommerformen der zweizeiligen Gerste her, welche aber, laut neueren Funden in Zentralasien (Pamir), in Persien und Transkaukasien wachsen sollen.

Ungeklärt ist vorläufig noch die Frage über die Herkunft mancher anderer kultivierter Gerstenformen, wie z. B. von var. parallelum, coeleste, trifurcatum, macrolepis, [1]) nudum u. a. Möglicherweise sind sie durch Mutation aus den Formen nutans, nigricans, pallidum und nigrum entstanden. Die nackten Gerstenformen, welche ganz isoliert dastehen, haben vielleicht besondere, vorläufig unbekannte, Stammformen.

Wir sehen also, daß Robert Regel einen polyphyletischen Ursprung der verschiedenen angebauten Gerstenrassen annimmt, wobei eine große Rolle die Kreuzung zwischen zweizeiligen und sechszeiligen Formen spielt, durch welche er den Verlust der Brüchigkeit der Ährenspindel bei den kultivierten Gersten zu erklären versucht. Die bis dahin noch ungeklärte Frage des Übergangs vom Wintergetreide zum Sommergetreide behandelt eine zweite, 1921 erschienene Arbeit von Vavilow und Kusnetzowa betitelt: Über die Genesis der Sommer- und Wintergetreide, Berichte der landwirtschaftlichen Fakulät der Universität Saratow, Heft 1, 1921. Russisch mit englischem Resumé. Die Verff. kreuzten den

[1]) Siehe hingegen die Untersuchungen von E. Schiemann, Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- und Vererbungslehre XXVII, 1921 (Genetische Studien an Gerste, II), laut welchen die natürlichen Macrolepisformen einen hybriden Ursprung haben.

Winterweizen Triticum compactum var. Wernerianum mit dem Sommerweizen, Triticum vulgare var. lutescens und erhielten in der F_3-Generation unter 500 Pflanzen 234 konstante Sommerformen und 266 (also ca. 50 %) mendelnde. Daraus, sowie auch aus anderen Kulturversuchen folgern sie, daß die Sommerform über die Winterhärte dominiere, letzteres Merkmal also rezessiv ist. Es können daher Wintergetreide durch Kreuzung zwischen zwei Sommergetreidearten entstehen. Aber auch umgekehrt können Sommerformen durch Kreuzung zwischen Winterformen erhalten werden. Die Behauptung ist daher falsch, daß die Wintergetreidearten älter als die Sommergetreidearten sind, dies sei nur ein vereinzelter Fall, aber nicht allgemein. Alle krautigen zweijährigen Winterformen besitzen auch entsprechende Sommerformen, mit welchen sie Bastarde bilden können. Der Mensch hat nur unbewußt die ihm für die Kultur passenden Rassen ausgewählt, er hat es nicht vermocht die konstante Winterform in eine konstante Sommerform überzuführen.

Dies ist der Gedankengang der beiden Verff., deren Untersuchungen ein neues Licht auf den Ursprung der Sommergetreide werfen, sie können uns auch den von Robert Regel gesuchten Übergang von den wilden Gerstenformen zu den kultivierten Sommerformen erklären. Sie sind aber auch wichtig in ökologischer und pflanzensoziologischer Hinsicht.

Ich hoffe, daß die etwas ausführlichere Referierung der genannten drei russischen Arbeiten, welche jetzt sehr schwer erhältlich sind, Interesse erregen wird. Sie geben uns nämlich neue Gesichtspunkte zur Beurteilung der Frage des Ursprunges der Getreidearten, sie zeigen uns, daß sogar solche Eigenschaften, wie die der Sommer- und Wintergetreide, durch die Analyse der Nachkommenschaft geprüft werden können, sie zeigen aber auch, wie wichtig die Untersuchung der zahlreichen, noch wenig bekannten Getreideformen Vorder- und Zentralasiens ist, wo aller Wahrscheinlichkeit die Urheimat vieler unserer Kulturpflanzen liegt. C. Regel.

Der dünnste Faden sichtbar gemacht.

(Mit 3 Abbildungen.)

Wieder eine Großtat in der Welt des Kleinen. Wir verdanken sie dem berühmten holländischen Physiologen und Erfinder des Saitengalvanometers, Prof. W. Einthoven in Leiden.[1]) Das letztere, für Naturwissenschaft und Heilkunde gleich wichtige Instrument sowie eine ganze Reihe neu erfundener und verbesserter Apparate sind auf die Benutzung mikroskopisch dünner Fäden angewiesen. Es ist daher sehr wesentlich, zu wissen, wie weit ihr Durchmesser verringert werden darf, bis sie für das mikroskopisch sehende Auge oder für die noch empfindlichere photographische Platte unsichtbar werden. Man wird fragen: „gibt es denn überhaupt so dünne Fäden und woraus bestehen sie?“ Am besten eignen sich solche aus unserm häufigsten Mineral, dem Quarz, hergestellte: sie kann man noch in einer Stärke von $^1/_{1000}$ mm mit bloßem Auge sehen, wenn man hellfarbige vor einem dunklen Hintergrund aufspannt und diesen durch eine Reihe Glühlampen mit weißem Reflektor bestrahlt. Oder noch besser, wenn man dunkle Fäden gegen einen hellen Hintergrund, z. B. eine matte Fensterscheibe,

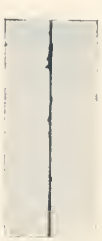

Abb. 1 A.

Abb. 1 B.

Ein Quarzfaden von $^2/_{10\,000}$ mm Durchmesser bei 1800facher Vergrößerung photographiert: Abb. 1 A bei voller Blendenöffnung des Objektivs von 0,95, Abb. 1 B bei Verengerung auf 0,18.

Abb. 2.

Faden, dessen Durchmesser auf höchstens $^4/_{100\,000}$ mm geschätzt wird.

Abb. 3 A.

Abb. 3 B.

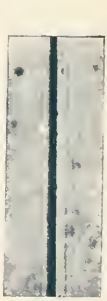

Abb. 3 C.

Derselbe Faden von $^4/_{10\,000}$ mm Durchmesser bei 1800facher Vergrößerung und Objektivblendenöffnung 0,95 photographiert: Abb. 3 A bei Beleuchtungsblendenöffnung 0,95, Abb. 3 B bei Verengerung auf 0,12, Abb. 3 C bei Verengerung auf 0,05.

bei sonst verdunkelter Tagesbeleuchtung, frei im Rahmen aufspannt. So konnten durch fünf Beobachter noch in 6—10 m Entfernung bei einem Gesichtswinkel von 2,1—3,2 Bogensekunden $^1/_{10\,000}$ mm dünne Drähte erkannt werden. Dieser Versuch zeigt zugleich, wie außerordentlich überlegen der tagesbeleuchtete Faden in seiner Sichtbarkeit für unsere Augen den Lichtpunkten, z. B. Sternen des Nachthimmels, ist. Denn nach Versuchen des Astronomen Hooke konnte von 100 Menschen nur einer zwei Sterne dann noch voneinander unterscheiden, wenn ihr gegenseitiger scheinbarer Abstand 60 Bogensekunden betrug.

[1]) Pflügers Archiv Bd. 191, 1921, S. 60—98: W. Einhoven, Über Beobachtung und Abbildung dünner Fäden.